

51

Int. Cl.:

B 22 d, 35/06

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 31 b2, 35/06

10

11

# Offenlegungsschrift 1483 637

21

Aktenzeichen: P 14 83 637.4 (Sch 36656)

22

Anmeldetag: 9. März 1965

43

Offenlegungstag: 25. September 1969

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von überhitzten  
Metallschmelzen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Schloemann AG, 4000 Düsseldorf

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Trömel, Dr. Dipl.-Ing. Kristof, 4005 Büberich

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 25. 6. 1968

DT 1483637

P 14 83 637,4

REG. NR. S 1763

Schloemann Aktiengesellschaft, 4 Düsseldorf, Steinstr. 13  
=====

Verfahren und Vorrichtung zum Giessen von  
Überhitzten Metallschmelzen.  
-----

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und auf eine Vorrichtung zum Giessen von Überhitzten Metallschmelzen aus einem Giessbehälter in eine Giessform oder Kokille, wobei der Metallschmelze auf dem Wege zur Giessform Überhitzungswärme entzogen wird.

Bei einem bekannten Verfahren dieser Art wird die Metallschmelze zur Erzielung eines gleichmässigen und möglichst feinen Kornes im ganzen Querschnitt derart abgekühlt, dass es beim Einfließen in die Kokille eine Temperatur von zum Beispiel  $50^{\circ}\text{C}$  oberhalb des Erstarrungspunktes der Schmelze besitzt, die bei einem Metall mit hohem Schmelzpunkt bis auf 150 bis  $200^{\circ}\text{C}$  oberhalb des Schmelzpunktes ausgedehnt werden kann. Es ist auch bekannt, den Gießstrahl vor seinem Eintritt in die Kokille mit einer Umhüllung zu versehen, in welcher sich eine Spule befindet, die es gestattet, die Metallschmelze durch Induktion oder durch Widerstandserhitzung derart aufzuheizen, dass dem Temperaturverlust entgegengewirkt wird.

Die erwähnten Maßnahmen der Temperaturführung der Schmelze vor dem Giessen sind durch die bestehenden Kenntnisse über

909839/0427

BAD ORIGINAL

die Zusammenhänge der Giesstemperatur und der Qualität des Gusserzeugnisses wohl begründet. Insbesondere kommt es beim Überschreiten einer oberen Giesstemperaturgrenze zum Auftreten von Längsrissen in dem erstarrten Werkstück oder Block, weil die Erstarrung bei vorgegebener Kühlleistung der Giessform oder Kokille im Verhältnis zum Wärmeinhalt der Schmelze und der nachgelieferten Wärme, die von der Giessgeschwindigkeit abhängt, zu langsam erfolgt. Die entstehende relativ dünne erstarrte Schicht schrumpft, hebt sich dabei von der Giessform oder der Kokille ab und kann dem auf ihr lastenden Flüssigkeitsdruck nicht standhalten, so dass sie reisst. Die untere Giesstemperaturgrenze ist unter anderem am Auftreten von sogenannten Mattschweissen an dem erstarrten Werkstück oder Block erkennbar, die dadurch entstehen, dass die Erstarrung im Verhältnis zu der nachgelieferten, von der Giessgeschwindigkeit abhängigen Wärme zu schnell erfolgt. Die nachfliessende Schmelze verbindet sich dabei nicht mehr mit dem schon erstarrten Anteil, so dass regelrechte Materialtrennungen auftreten können.

Unter gleichzeitiger Beachtung der vorstehend beschriebenen Beziehungen liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Giessleistung selbst zu erhöhen und damit die Wirtschaftlichkeit des jeweiligen Giessverfahrens zu verbessern. Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass die Giessgeschwindigkeit oder die Kühlleistung einer die Metallschmelze abkühlenden Vorrichtung in Abhängigkeit von der Temperatur des Gießstrahles am Ende des Kühlvorganges mit der Maßgabe eingestellt wird, dass der Schmelze mindestens so viel Wärme entzogen wird, wie es dem Unterschied der Wärmeinhalte zwischen Giess- und Liquidus-Temperatur entspricht. Damit findet der eigentliche Giessvorgang nicht mehr bei einer oberhalb der Liquidus-Temperatur der Schmelze liegenden Temperatur statt, sondern höchstens bei der Liquidus-Temperatur. Durch die Einstellung der Temperatur des Gießstrahles am Ende des Kühlvorganges ist es dabei gewährleistet, dass die Schmelze stets noch genügend flüssig in die Giessform eintritt. Durch diese Art

der Temperatureinstellung gelingt es unter anderem auch, ein Anfrieren der Schmelze an der unmittelbar oberhalb der Kokille befindlichen Ausflussdüse zu verhindern, was wiederum im Interesse einer gleichmässigen Giessleistung von grosser Bedeutung ist.

Für die vorgeschlagene Einstellung der Temperatur ist es zweckmässig, wenn die Temperatur des Gießstrahles am Ende des Kühlvorganges gemessen und die Giessgeschwindigkeit bzw. die Kühlleistung von diesem Messwert gesteuert wird. In weiterer Ausbildung der Erfindung erfolgt die Kühlung zur Abführung der Überhitzungstemperatur der Schmelze auf ihrem Wege vom Giessbehälter zur Giessform derart, dass sie die vorbestimmte Temperatur erst in Nähe des Badspiegels in der Giessform oder Kokille erreicht. Dadurch wird mit Sicherheit der die Zuflussgeschwindigkeit mitbestimmende Flüssigkeitsgrad der Schmelze so lange wie möglich beibehalten. Die Kühlung wird vorteilhaft an einem Gießstrahl vorgenommen, dessen Querschnitt, wie an sich bekannt, um ein Vielfaches kleiner ist als der der Giessform oder Kokille. Die Abführung der überschüssigen Wärme am Gießstrahl ist infolge dessen geringen Querschnittes dabei besonders intensiv und dementsprechend auch gut regelbar. Die Giessgeschwindigkeit selbst lässt sich in bekannter Weise durch einen über der zu vergiessenden Schmelze lastenden Gasdruck regeln. Die Möglichkeiten zur Einflussnahme auf die Temperatur am Ende des Giessvorganges lassen sich noch dadurch erweitern, dass der Gießstrahl eine möglichst grosse Oberfläche erhält. Eine derartige Bedingung ist dann erfüllt, wenn der Gießstrahl, abweichend vom runden Querschnitt, zum Beispiel einen elliptischen Querschnitt erhält.

Zur Vermeidung einer Oxydation der Schmelze folgt die Kühlung zweckmässig unter Luftabschluss.

Die Vorrichtung zur Durchführung der Erfindung besteht im

BAD ORIGINAL

909839/0427

wesentlichen aus einer mit einem Kühlmantel versehenen, an sich bekannten Umhüllung für den Gießstrahl, die ihrerseits aus einem gegenüber der Schmelze beständigen Material mit ausreichender Wärmeleitfähigkeit hergestellt ist. Diese Umhüllung wird bis zum Badspiegel in der Giessform oder der Kokille geführt. Im Bereich des Badspiegels ist sie zweckmässig deckelförmig ausgebildet, wobei sie den freien Querschnitt der Giessform oder Kokille nach aussen abschirmt. Dadurch wird eine ungleichmässige Erstarrung der Schmelze in der Kokille wirkungsvoll unterbunden. Damit auch der Badspiegel vor dem Sauerstoff der Luft geschützt ist, wird die deckelförmige Verbreiterung der Umhüllung luftdicht mit der Kokillenwand abgeschlossen oder zwischen dem äusseren Bereich dieses Umhüllungsteiles und der Kokillenwand eine Schutzgasatmosphäre angelegt. Zur Messung der Temperatur im Bereich des Badspiegels wird in der Umhüllung ein Thermoelement in entsprechender Weise angeordnet.

Die Erfindung sei weiterhin schematisch anhand der Zeichnung veranschaulicht. Darin zeigt:

Fig. 1 die Abhängigkeit des Wärmeinhaltes einer Metallschmelze von seiner Temperatur  $t$ ,

Fig. 2 eine als Kühlvorrichtung wirkende Umhüllung für den Gießstrahl u n d

Fig. 3 eine Ausführungsform entsprechen Fig. 2 mit einer abgeänderten Kühlvorrichtung.

Gemäss Fig. 1 verringert sich der Wärmeinhalt  $I$  einer Schmelze beim Abkühlen von seiner Temperatur  $T$  zunächst entsprechend dem Kurvenzug  $fl$  bis zum Schmelzpunkt  $S$ . Bei weiterer Wärmeableitung erniedrigt sich der Wärmeinhalt, während die Temperatur  $T$  konstant bleibt. Dabei wird der Schmelze die Wärmemenge  $Q_s$  entzogen. Höchstens bei dieser Temperatur wird also erfindungsgemäss gearbeitet. Bei noch

BAD ORIGINAL

909839/0427

weiterer Abkühlung fällt der Wärmeinhalt entsprechend dem Kurvenzug fe. Die Schmelze erstarrt, zumeist unter Bildung von Kristallen, wobei die erstarrte Schicht umgekehrt zur Richtung der Wärmeableitung bis zu völligen Erstarrung des gegossenen Stückes anwächst. Ob die Erstarrung genau am Schmelzpunkt eintritt, hängt von einer ausreichenden Zahl von Kristallisationskeimen ab. Wenn deren Zahl nicht ausreicht, bedarf es einer Aktivierungs- oder Keimbildungsenergie, wobei die Schmelze sogar noch unter ihrer eigentlichen Erstarrungstemperatur flüssig bleibt. Bei Legierungen, bei denen anstelle des beschriebenen Schmelzpunktes ein Schmelz- bzw. Erstarrungsbereich tritt, gilt der erfindungsgemässe Vorschlag sinngemäss.

In den Figuren 2 und 3 ist die als Kühlvorrichtung wirkende Umhüllung 1 an ihrem unteren Ende 3 entsprechend der Querschnittsform der Kokille deckelförmig ausgebildet. Die Umhüllung besteht zweckmässig aus Graphit oder Silizium-Carbid oder anderen Materialien, die gegenüber der Schmelze beständig sind und auch die für die Kühlung erforderliche, ausreichende Wärmeleitfähigkeit besitzen. Der freie Querschnitt 4 der Umhüllung zur Führung der durch den Pfeil 5 veranschaulichten, aus dem nicht dargestellten Giessbehälter kommenden Schmelze ist zur Erzielung einer möglichst grossen Oberfläche zur wirkungsvollen Abführung der Wärme zweckmässigerweise rechteckig oder elliptisch ausgebildet. Die Umhüllung ist bei Fig. 2 mit einem Kühlmantel 6 und bei Fig. 3 mit einer Kühlschlange 7 zur Abführung der Wärme umgeben. Das Kühlmittel tritt gemäss den Pfeilen 8 unten in den Kühlmantel 6 bzw. in die Kühlschlange 7 ein und gemäss den Pfeilen 9 oben aus. Dadurch arbeitet die Kühleinrichtung in bekannter Weise nach dem Gegenstromprinzip. Die Menge und Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittels wird entsprechend der erforderlichen Kühlleistung gesteuert. Die Giessgeschwindigkeit, d.h. die Geschwindigkeit, mit der die Schmelze durch

BAD ORIGINAL

909839/0427

die als Kühlvorrichtung wirkende Umhüllung strömt, wird entsprechend der Kühlleistung und der erforderlichen Füllgeschwindigkeit der Giessform oder Kokille durch bekannte Mittel geregelt oder mittels einer über der Schmelze im Giessbehälter erzeugten Druckes eingestellt. Die Dimensionierung der Umhüllung muss auf die angestrebte Giessleistung abgestimmt sein, wobei die Umhüllung gegebenenfalls mehrere Durchgangsöffnungen für die Schmelze in sich einschliesst. Kurz vor der Austrittsöffnung 10 der Umhüllung ist ein Thermoelement 11 vorgesehen, mit dessen Hilfe die Temperatur der Schmelze fortlaufend gemessen und der Giessvorgang gesteuert werden. Durch die deckelförmigen Abschluss 3 der Umhüllung wird eine Wärmeabstrahlung vom Badspiegel 6 im wesentlichen unterbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Giessen von Überhitzten Metallschmelzen aus einem Giessbehälter in eine Giessform oder Kokille, wobei der Metallschmelze auf dem Wege zur Giessform Überhitzungswärme entzogen wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Giessgeschwindigkeit oder die Kühlleistung einer Metallschmelze abkühlenden Vorrichtung in Abhängigkeit von der Temperatur des Gießstrahles am Ende des Kühlvorganges mit der Maßgabe eingestellt wird, dass der Schmelze mindestens so viel Wärme entzogen wird, wie es dem Unterschied der Wärmeinhalte zwischen Giess- und Liquidus-Temperatur entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Temperatur des Gießstrahles am Ende des Kühlvorganges gemessen und die Giessgeschwindigkeit bzw. die Kühlleistung von diesem Meßwert gesteuert wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Kühlung zur Abführung der Überhitzungswärme der Metallschmelze auf ihrem Wege zur Giessform oder Kokille derart geregelt wird, dass sie die vorbestimmte Temperatur erst in Nähe des Badspiegels in der Giessform oder Kokille erreicht.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Kühlung an einem Gießstrahl vorgenommen wird, dessen Querschnitt, wie an sich bekannt, um ein vielfaches kleiner ist als der der Giessform oder Kokille.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Giessgeschwindigkeit in an sich bekannter Weise durch über der zu vergiessenden Schmelze lastenden Gasdruck geregelt wird.

909839/0427

BAD ORIGINAL



6. Verfahren nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Gießstrahl eine möglichst grosse Oberfläche erhält.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Kühlvorgang unter Luftabschluss erfolgt.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 7, *gekennzeichnet durch* eine aus gegenüber der Schmelze beständigem Material mit ausreichender Wärmeleitfähigkeit bestehende, mit einem Kühlmantel versehene, an sich bekannte Umhüllung für den Gießstrahl, die sich bis zum Badspiegel in der Giessform oder Kokille erstreckt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Umhüllung im Bereich des Badspiegels deckelförmig ausgebildet ist derart, dass sie den freien Querschnitt der Giessform oder Kokille nach aussen abschirmt.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass der deckelförmig ausgebildete Teil der Umhüllung luftdicht mit der Kokillenwand abschliesst.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass zwischen dem äusseren Bereich des deckelförmig ausgebildeten Teiles der Umhüllung und der Kokillenwand Mittel zur Herstellung einer Schutzgasatmosphäre vorgesehen sind.
12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Bereich des Badspiegels ein Thermoelement in der Umhüllung angeordnet ist.

-9- 1483637 Fig. 1

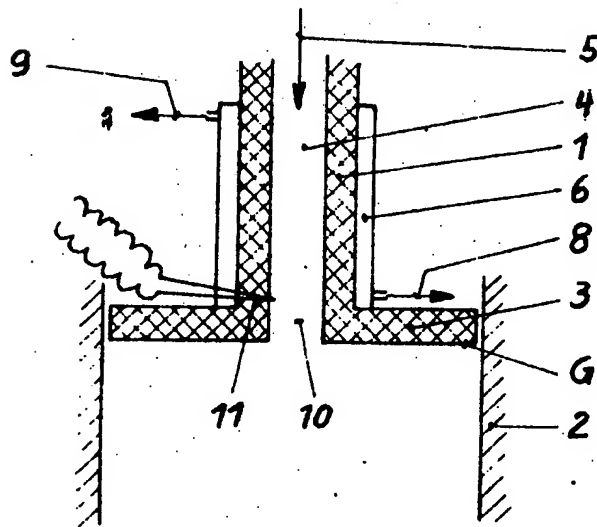
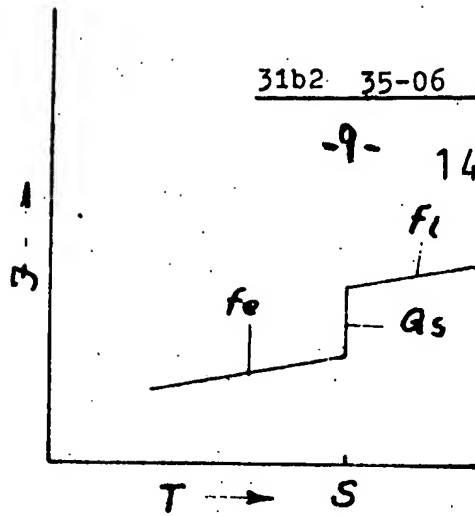


Fig. 2

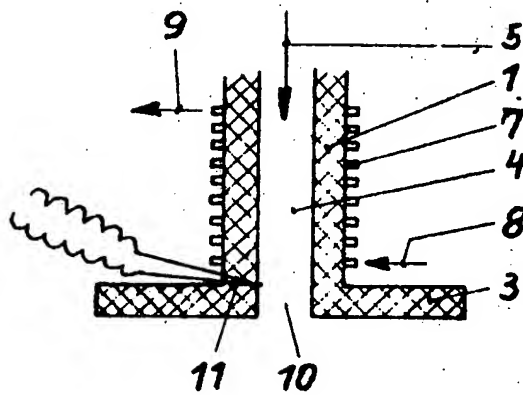



Fig. 3

## Improvements in the pouring of molten metals or alloys into moulds, such as chill-moulds for continuous casting

**Patent number:** DE1483637  
**Publication date:** 1969-09-25  
**Inventor:** KRISTOF TROEMEL DR DIPL-ING  
**Applicant:** SCHLOEMANN AG  
**Classification:**  
- international:  
- european: B22D35/06; B22D41/60  
**Application number:** DE19651483637 19650309  
**Priority number(s):** DE1965SC36656 19650309

Also published as:

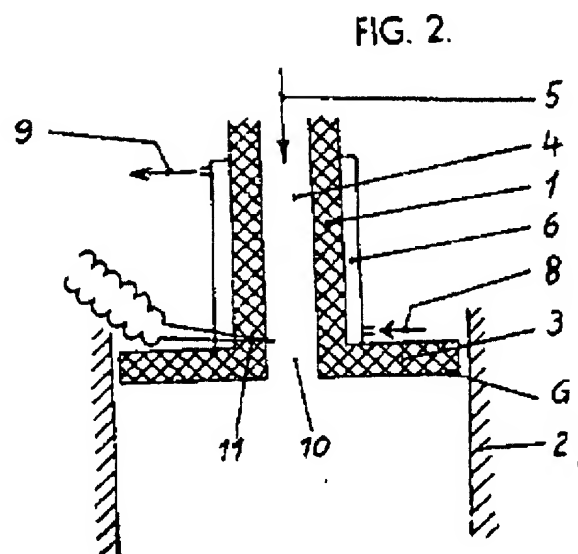
 GB1131624 (A)

Report a data error here

Abstract not available for DE1483637

Abstract of corresponding document: **GB1131624**

1,131,624. Casting processes; continuous casting. SCHLOEMANN A.G. 9 Feb., 1966 [9 March, 1965], No. 5633/66. Heading B3F. To increase pouring speed of molten metal for casting, particularly continuous casting, it is cooled to remove superheat, before or during its entry into the mould 2 by passage through a member 1 made of graphite or silicon carbide and surrounded by a cooling jacket 6 or cooling coil (7). The passageway through the member 1 is rectangular or elliptical in section and there may be more than one passageway. A flange extension 3 around the outlet screens the surface of the metal in the mould 1; it makes airtight contact with the mould wall or there is an atmosphere of protective gas at that region to prevent oxidation. A thermo-couple 11 at the outlet continuously measures the temperature so that it can be regulated by controlling the speed of pouring and/or the cooling rate. The pouring speed may be regulated by gas pressure on the melt surface in the pouring vessel.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**